

## AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS UTILIZADAS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Juliana Sousa Pereira  
Universidade Federal de Uberlândia - UFU  
Julianasousa.geo@hotmail.com

Carlos Felipe Nardin Rezende de Abreu - UFU  
Universidade Federal de Uberlândia  
Carlosfelipe.nardin@gmail.com

Renato Alves Pereira Junior – UFU  
Universidade Federal de Uberlândia  
Renatoapj1@hotmail.com

Sílvio Carlos Rodrigues - UFU  
Universidade Federal de Uberlândia  
silgel@ufu.br

### EIXO TEMÁTICO: BIOGEOGRAFIA E BIODIVERSIDADE

#### RESUMO:

A revegetação tem a capacidade de mitigar uma série de efeitos e impactos ambientais, como os desencadeados pelos processos erosivos, permitindo o estabelecimento de algumas características primitivas da área, como a recomposição da camada superficial do solo e a intensificação das interações ecossistêmicas. Com o intuito de recuperar uma área alterada pelos processos erosivos, foi realizado um plantio heterogêneo, com o emprego de espécies arbóreas selecionadas em função de seu estágio sucessional bem como, sua adaptabilidade e desenvolvimento na região em questão. As variáveis analisadas foram; o índice de sobrevivência, a altura da planta e o diâmetro da área da copa conseguido aos 18 meses do plantio. A *Guazuma ulmifolia* e a *Mimosa Caesalpineafolia* foram às espécies que conseguiram o maior índice de sobrevivência. A *Anadenanthera macrocarpa* e a *Ochroma pyramidalis* apresentaram o maior crescimento em altura. Em relação ao desenvolvimento da copa, os maiores valores foram alcançados pela *Mimosa caesalpinenafolia* e pela *Mimosa artemisiana*. As plantas mesmo em estágio inicial já oferecem benefícios para a área, através da cobertura foliar e da deposição de serapilheira. O que tem proporcionado maior proteção ao solo, reduzindo a energia das gotas provenientes da chuva, contribuindo também para o aumento da estabilidade dos agregados por meio da incorporação da matéria orgânica.

**PALAVRAS-CHAVE:** espécies vegetais, revegetação, degradação, erosão dos solos.

#### ABSTRACT:

Revegetation has the ability to mitigate a number of effects and impacts, caused by erosion, allowing the establishment of some primitive features of the area, as the restoration of topsoil and the intensification of ecosystem interactions. In order to restore a disturbed area by erosion, planting was done a heterogeneous, with the use of selected tree species in terms of their successional stage as well as its adaptability and development in the region in question. The variables analyzed were: the survival rate, plant height and diameter of the crown area achieved at 18 months of planting. The *Mimosa caesalpineafolia* and *Guazuma ulmifolia* were the species that have achieved the highest rate of survival. The *Anadenanthera macrocarpa* and *Ochroma pyramidalis* showed the greatest

growth in height. In relation to the crown, the highest values were achieved by *Mimosa caesalpininaefolia* and *Mimosa artemisiana*. The plants of the same stage of growing just offers benefits to an area through leaf coverage, and with deposition of litter. What has provided a great protection to the soil, reducing the energy of the raindrops helping with the increase of stability across the incorporation of organic matter.

**KEY-WORDS:** plant species, revegetation, degradation, soil erosion.

## INTRODUÇÃO

A exploração da região dos Cerrados intensificou-se com as políticas de incentivo a expansão da fronteira agrícola. O relevo suavizado configurado pelas feições tabulares foi um dos determinantes para o aumento das áreas agricultáveis. No entanto, a utilização incorreta dos solos causou significativas alterações nos mesmos, interferindo na sua capacidade produtiva, comprometendo sua estruturação e conseqüentemente a integridade do ambiente. Tais atividades foram desenvolvidas sem maiores preocupações com a conservação do meio natural, acarretando a destruição da vegetação, resultando em cerca de 80% de sua área original já destruída ou modificada.

A implicação deste processo de ocupação desencadeou a modificação da paisagem, realizada em sua maioria de forma negativa. A supressão da vegetação aliada a determinadas características estruturais dos solos propiciaram o agravamento dos processos erosivos e a transformação da superfície dos terrenos, acarretando impactos ambientais expressivos, como o aumento do volume de áreas atingidas pela erosão. Nesta circunstância, é imprescindível a elaboração de projetos de restauração de ambientes degradados, com intuito de diminuir os prejuízos ao meio físico e conseqüentemente a sociedade (PEREIRA, *et.al*, 2010).

A revegetação é uma estratégia de conservação fundamental para melhorar os atributos físicos e químicos dos solos, além de fornecer através da cobertura vegetal, a proteção necessária para diminuir a perda de sedimentos por erosão, principalmente por erosão hídrica (GUERRA, 1995; CHAGAS *et al*, 2001). A diversidade das espécies florestais é de grande importância para recuperação de áreas degradadas, pois acarreta vários benefícios, como, a melhoria da qualidade dos solos devido ao aporte de matéria orgânica e da redistribuição dos nutrientes.

Tendo ciência da importância da cobertura vegetal para o terreno também é necessário ter o conhecimento básico pertinente ao manejo do solo e dos mecanismos de sucessão ecológica relacionado à capacidade das espécies de se estabelecerem em locais degradados. A escolha dessas espécies, principalmente aquelas que reiniciarão a sucessão local obrigatoriamente deverá atender um conjunto de quesitos associados às condições edáficas locais e um máximo grau de interação com a biota. (CARPANEZZI, 1998).

O grupo das espécies pioneiras tem rápido crescimento, germinam e se desenvolvem em condições de bastante luminosidade fornecendo níveis diversos de sombreamento e produção precoce de muitas sementes pequenas, normalmente com dormência, as quais são predominantemente dispersadas por animais. As espécies secundárias, freqüentemente, produzem sementes que, ao serem

depositadas no solo conseguem germinar a sombra, entretanto, necessitam da luz de pequenas clareiras para desenvolver (MARTINES-RAMOS, 1985). Já as espécies climácicas, possuem crescimento lento, germinam e se desenvolvem com pouca luminosidade, produzem sementes grandes, normalmente sem dormência, além de copa mais densa e compacta, devido às condições de sombreamento (MACEDO, 1993). Essas espécies ocupam uma posição intermediária no que se refere à estrutura genética, visto que, suas populações são de tamanho médio e não estão restritas a áreas de clareiras (SOUSA, 2008).

Além da definição das espécies a serem plantadas e do esquema de distribuição é fundamental considerar a adaptabilidade dessas na região, no tocante a afinidade com os solos, com o clima e as demais espécies. Para a regeneração ou reflorestamento de áreas degradadas, as espécies nativas são as mais indicadas, principalmente por tornar o ecossistema mais próximo e equilibrado do originalmente existente (ANDRADE *et al.* 2002).

Neste contexto, foi realizado um plantio heterogêneo no qual estão envolvidas espécies nativas e exóticas indicadas para a recuperação de áreas degradadas. Esse modelo de revegetação visa fins ecológicos com a recomposição de forma aproximada dos ecossistemas, além, de propiciar a diminuição dos processos erosivos interferentes na área por meio da cobertura vegetal, evitando a perda de sedimentos pela erosão por salpicamento e pelo escoamento superficial.

A área de implantação das espécies é caracterizada pelo avançado estágio erosivo, ocasionado pelo desmatamento, pastoreio extensivo e também pela retirada de cascalho. Esse manejo desencadeou a compactação e a redução da fertilidade do solo reduzindo a sua capacidade de auto-regeneração em curto espaço de tempo, tornando necessária a adoção de medidas de recuperação, como a implantação de espécies hábeis na melhoria dos atributos físicos e químicos dos solos.

## **OBJETIVOS**

O presente estudo buscou avaliar o índice de sobrevivência e crescimento de 132 mudas implantadas no entorno de uma voçoroca localizada na Fazenda do Glória, em Uberlândia-MG, após 18 meses do plantio, considerando a sua classificação ecológica.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

A área de estudo está situada a margem direita do córrego do Glória, localizada no município de Uberlândia (MG), entre as coordenadas geográficas de 18° 58'19'' de latitude Sul e 48° 12' 31'' de longitude Oeste de Greenwich, a uma altitude de 847 metros acima do nível do mar. Inserida na fitofisionomia Cerrado sentido restrito, que de acordo com Ribeiro e Walter (2008), é caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas com ramificações irregulares e retorcidas.

Localizando-se na região de contato geológico entre rochas areníticas e basálticas, onde há predomínio de colinas sendo encontrado também, tabuleiro como padrão de forma de relevo (ALVES, 2007).

A condição climatológica da região é do tipo Aw de acordo com a classificação climática de Koppen, dominado pelos sistemas intertropicais e polares, que dão origem a alguns eventos pluviais mais concentrados, principalmente no verão (...) apresentando dois períodos definidos, sendo o inverno seco e ameno, com baixa intensidade pluviométrica, e verão quente e chuvoso (MENDES, 2001). A precipitação média anual em Uberlândia está em torno de 1500 mm, sendo que os meses mais chuvosos são dezembro e janeiro, representando cerca de 40% da precipitação média anual, e os meses menos chuvosos são junho e julho. (Dados do Laboratório de Climatologia – Universidade Federal de Uberlândia, 2010).

### Classificação das Espécies Implantadas na Área

O método utilizado neste estudo visa acelerar os processos naturais de recomposição da vegetação. O modelo implantado procurou contemplar vários estágios de sucessão simultaneamente no ato do plantio, alternando a distribuição entre pioneiras, secundárias e climácicas. O quadro 1 demonstra as espécies utilizadas, bem como sua categoria no estágio sucessional considerando as classificações de BUDOWSKI, 1965; LORENZI, 1998; MENDONÇA *et al.* 1998 e CARVALHO, 2003.

**Quadro 1** - Espécies implantadas no entorno da voçoroca da Fazenda do Glória no Município de Uberlândia, MG. Os grupos ecológicos P: pioneira, S: secundária e CL: Climácicas.

Família	Nome científico	Grupo ecológico
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth	P
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)	P
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	P
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Mimosa caesalpineafolia</i> Benth	P
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidalis</i> (Cav. ex Lamb.) Urb.	P
Leguminosae-Mimosoideae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	S
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> Radlk	Cl
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	P
Leguminosae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	S
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Hymenaea coubaril</i> L.	Cl
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Cl

**Fonte:** (LORENZI, 1998; MENDONÇA *et al.* 1998; CARVALHO 2003)

As espécies do estágio inicial da sucessão, as pioneiras, são essenciais para que as espécies dos estágios finais tenham condições adequadas para seu desenvolvimento. Assim, a presença das pioneiras é fundamental para o sucesso do plantio, devido o seu rápido crescimento e sombreamento, o que termina por fornecer proteção ao solo e condições microclimáticas necessárias ao estabelecimento das espécies dos estágios sucessionais posteriores.

De acordo com a literatura as espécies escolhidas reúnem características favoráveis de adaptação às condições do ambiente. Dentre elas, somente a *Albizia lebbek* e a *Gliricidia sepium* são exóticas, o restante são nativas brasileiras. A *Albizia lebbek* é originária da Ásia Tropical e no Brasil, ocorrem nas regiões: Norte, Nordeste, Sul e Sudeste (LORENZI, 1992; LORENZI *et al.* 2003; PARROTA, 1987). A *Gliricidia sepium* é nativa da America Central (MARTINS, 2007).

A revegetação, principalmente com espécies leguminosas se configura como uma medida extremamente necessária para a recomposição do horizonte superficial do solo, que erodido, teve a perda gradativa de nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas. Vários estudos que visam à restauração de ambientes fragilizados utilizam leguminosas exóticas juntamente com espécies nativas neste processo, alimentando a linha de debates sobre a temática. Confirmando que ainda é reduzido o conhecimento técnico e empreendedor sobre a biologia das espécies nativas com potencial para revegetação (BARBOSA, 2000).

### **Implantação das espécies na área de estudo**

Para efetivar o plantio das mudas, primeiramente foi isolada a área no entorno da voçoroca e delimitada a parcela para implantação das mudas. (Figura 1). Posteriormente realizou-se a análise granulométrica e o processo de adubação, este teve por base a análise da fertilidade do solo, sendo utilizado em cada cova 50g de Termofosfato (Yoorin); 12g de FTE Br 12 (9 % Zn; 1,8 % B; 0,8 % Cu; 2% Mn; 3,5% Fe; 0,1% Mo); 150g de Calcário Dolomítico, 60g de Gesso Agrícola, 60g de Fosfato Natural e 1 Litro de adubo orgânico de origem animal.

A análise granulométrica, feita pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), fundamentada na metodologia proposta pela EMBRAPA (1997), definiu níveis de areia, silte, e argila respectivamente com: 79,0%, 7,0 % e 14,0 %, classificando sua classe textural como franco arenosa.

O plantio foi efetivado de maneira heterogênea, que consiste no cultivo de diferentes espécies pioneiras, secundárias e climácicas, sendo empregadas espécies exóticas e nativas brasileiras, escolhidas por apresentarem boa adaptabilidade na região de acordo com estudos já realizados, totalizando 132 mudas, implantadas em fevereiro de 2009.

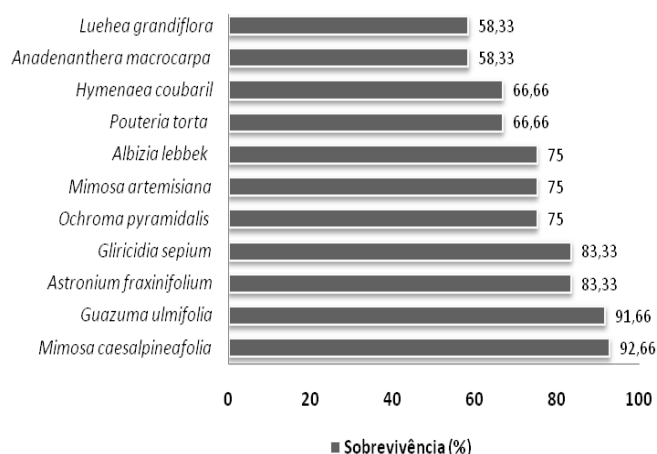


**Figura1-** Croqui da área delimitada para o plantio  
Fonte: Alves 2007. Org. PEREIRA, J. S. 2011.

Após a primeira semana do plantio as mudas foram vistoriadas com o intuito de verificar se as mesmas suportaram o período de transplante dos tubetes para o local definitivo, o estudo foi conduzido na ausência de irrigação. As variáveis analisadas foram o índice de sobrevivência, o diâmetro da copa e a altura média das plantas aos 18 meses de sua implantação na área. A sobrevivência foi calculada através da porcentagem remanescente de mudas em relação ao número inicial de mudas plantadas. A altura foi conseguida pela medida entre a base do caule e a gema apical principal e o diâmetro da copa, considerando a extensão da parte aérea da planta, ambos com a utilização de régua graduada. O monitoramento das mudas é realizado semestralmente através da coleta de dados.

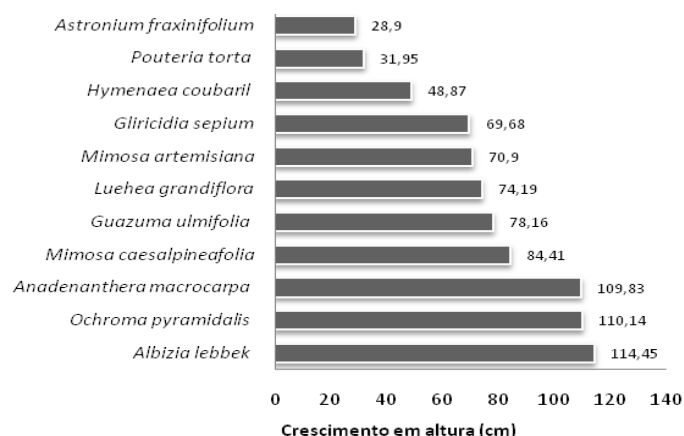
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A *Guazuma ulmifolia* e a *Mimosa Caesalpineafolia* foram às espécies que conseguiram o maior índice de sobrevivência, aproximadamente 90%. Já as espécies *Luehea grandiflora* e *Anadenanthera macrocarpa* atingiram o menor índice, 58,33% respectivamente. Contudo, as espécies apresentaram um índice satisfatório de estabelecimento, visto que, as condições de erosão e degradação da área não são atributos favoráveis para o desenvolvimento das plantas, evidenciando que os índices alcançados pelas espécies não são resultantes somente da adubação, sendo importante considerar também os outros fatores interferentes no estabelecimento das plantas como; fatores genéticos, qualidade das mudas, o local e época do plantio.



**Figura 2** – Índice de sobrevivência das espécies após 18 meses da implantação na área no entorno da voçoroca da Fazenda do Glória, no Município de Uberlândia, MG

Considerando o crescimento das espécies pertinente ao seu estágio sucessional (Figura 3), observou-se que dentre as pioneiras a maior altura média foi conseguida pela *Albizia lebbek*, *Ochroma pyramidalis* e *Anadenanthera macrocarpa* com valores superiores a 100 cm. No grupo das climácicas a *Luehea grandiflora* obteve 74,19 cm, sobressaindo em relação às outras espécies do grupo ecológico a qual é pertencente. Dentre as espécies pioneiras analisadas a *Astronium fraxinifolium* teve o menor crescimento, 28,8 cm, embora, seja indicada para revegetação de áreas degradadas não demonstrou boa adaptabilidade às condições do ambiente local, entretanto, obteve índice de sobrevivência superior a 80% (Figura 2).

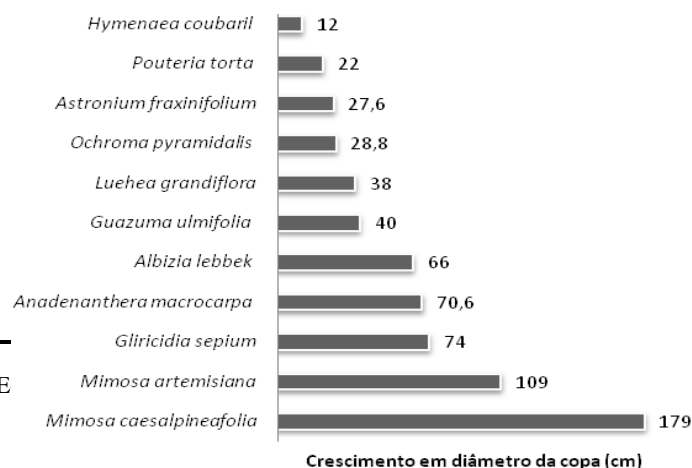


**Figura 3** – Valores após 18 meses da no entorno da Fazenda do Glória, Uberlândia, MG

médios das espécies implantação na área voçoroca da no Município de

As plantas que apresentaram o maior diâmetro médio em copa (Figura 4) foram a *Mimosa caesalpineafolia* e a *Mimosa artemisiana*, com 109 cm e 179 cm. Essas espécies, além das características de pioneirismo são leguminosas, consideradas potenciais na recuperação de áreas degradadas, pela possibilidade de melhoria das condições ambientais no tocante a estruturação do solo e da redução dos processos erosivos. Segundo Carvalho (2003) a *Mimosa caesalpineafolia* é pouco exigente em fertilidade e umidade do solo comprovando o estabelecimento satisfatório em áreas degradadas, sendo indicada em projetos de revegetação.

Gonçalves *et.al* (1992), verificaram que essas espécies possuem o sistema radicular mais desenvolvido e raízes finas em grande densidade, fator responsável pela maior absorção de nutrientes e também pelas taxas de crescimento mais significativas que as climácicas. Assim, as leguminosas se configuram como uma medida extremamente necessária para a recomposição do horizonte superficial do solo, que erodido, teve a perda gradativa de nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas.



**Figura 4-** Desenvolvimento da copa das espécies após 18 meses da implantação na área no entorno da voçoroca da Fazenda do Glória, no Município de Uberlândia.

A *Hymenaea coubaril* e a *Pouteria torta* obtiveram os menores valores em crescimento da copa (Figura 4). O pequeno desenvolvimento da cobertura foliar das espécies climácicas pode ser ocasionado pelas próprias características edáficas, além, da influência dos agentes locais.

A *Pouteria torta*, a *Astronium fraxinifolium* e a *Hymenaea coubaril* apresentaram os menores resultados relacionados a altura média e desenvolvimento da copa. No entanto, esses resultados não são em decorrência apenas das características sucessionais do grupo ecológico das espécies, sendo importante considerar também as condições da área do experimento, como a compactação e a baixa fertilidade dos solos. A *Astronium fraxinifolium* foi uma das espécies que obteve valores mínimos de crescimento, mas, apresentou índice de sobrevivência satisfatório. De acordo com Lorenzi (1998) é uma planta que possui crescimento moderado, e na fase inicial de desenvolvimento tem preferência por ambientes sombreados, distanciando relativamente das características de seu grupo sussecional.

Considerando as espécies analisadas é observado que os valores são relativamente maiores entre as pioneiras, confirmando a sua aptidão em promover o sombreamento necessário para o crescimento das outras espécies e também de propiciar uma melhor cobertura do terreno que é essencial para a proteção dos solos. No entanto, é necessário ponderar que o desempenho das espécies arbóreas é fortemente influenciado pelas condições ambientais locais. Davide (1994) em seus estudos observou que as pequenas variações entre ambientes contíguos provocam grande variação em resposta de crescimento das árvores.

As características físicas e químicas do solo juntamente com os teores de umidade, normalmente associados à topografia e a competição com ervas daninhas, são os fatores de maior influencia no crescimento das espécies testadas em projetos de recuperação de áreas degradadas.

## CONCLUSÃO

A vegetação mesmo em estágio inicial já oferece uma série de benefícios para a área em estudo, através da cobertura foliar e da deposição de serapilheira, o que proporciona maior proteção ao solo, reduzindo a energia das gotas provenientes da chuva e aumentando a estabilidade dos agregados por meio da incorporação da matéria orgânica. Dentre as espécies avaliadas, as que apresentaram maior crescimento em altura foram a *Albizia Lebeck*, a *Ochroma pyramidalis* e a *Anadenanthera macrocarpa*, já a *Mimosa caesalpineafolia* obteve o maior diâmetro em copa. Com relação ao índice



de sobrevivência a espécies *Mimosa caesalpineafolia* e *Guazuma ulmifolia* conseguiram o melhor estabelecimento na área.

De acordo com as pesquisas referentes à revegetação, todas as espécies utilizadas no plantio são potenciais para recuperação de áreas degradadas, entretanto, algumas não demonstraram resultados significativos de crescimento em altura e cobertura de copa, como a *Pouteria torta*, a *Astronium fraxinifolium* e a *Hymenaea coubaril*, contudo apresentaram índices de sobrevivência acima que 50%. Ao comparar os dados relacionados ao desenvolvimento das espécies é observado que as espécies secundárias e climácicas apresentaram menores índices de crescimento, características próprias de seu grupo ecológico. Evidenciando que a sua implantação na área deve ser em consórcio com as pioneiras, que possuem a capacidade de propiciar-lhes condições adequadas ao seu desenvolvimento.

A revegetação tem a capacidade de mitigar uma série de efeitos e impactos ambientais, como os desencadeados pelos processos erosivos, permitindo o restabelecimento de algumas características primitivas da área, como a recomposição da camada superficial do solo e a intensificação das interações ecossistêmicas. Entretanto, as espécies arbóreas possuem ritmos de crescimento e necessidades ecológicas diferentes nos distintos estágios de desenvolvimento, nesta perspectiva, o conhecimento das características referentes ao grupo sucessional é fundamental para a elaboração de projetos de revegetação de áreas degradadas.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo financiamento do projeto CRA- F1204/09 e pelo apoio para a participação no *VII Seminário Latino – Americano e III Seminário Ibero-Americano De Geografia Física* em Manaus - AM. Este projeto é realizado no âmbito do PROCAD/CAPES 067/2007.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. R. **Monitoramento dos processos erosivos e da dinâmica hidrológica e de sedimento de uma voçoroca: estudo de caso na Fazenda do Glória na zona rural de Uberlândia-MG.** 2007. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; DORNELAS, G. V. **Análise da vegetação arbóreo-arbustiva, espontânea, ocorrente em taludes íngremes no município de Areia – Estado da Paraíba.** In: Revista *Árvore*, Viçosa-MG, 2002. v.26, n.2, p.165-172.
- BARBOSA, L.M. **Considerações Gerais e Modelos de Recuperação de Formações Ciliares.** In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO Fo, H.F. (Eds.). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação.* São Paulo, 2000. EDUSP, FAPESP. p. 289-312.

- BUDOWSKI, G. 1965. **Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes.** Turrialba, v. 15, n.1, p. 40-42,1965.
- CARPANEZZI, A. A. **Talhões pioneiros para a recuperação de ecossistemas florestais degradados.** In: Seminários aspectos ecológicos de Matas Mesófilas Semidecíduas. Rio Claro: UNESP. 1991 p. 94-104.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Colombo: EMBRAPA FLORESTAS (Informação Tecnológica), 2003. 1040 p.
- CHAGAS, N. G.; NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. de F. da.; BELTRÃO, N. E. M. **Efeito de sistema de cultivo e manejo na conservação do solo e produtividade das culturas para agricultores de sequeiro.** In: 3 Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no semi-árido. Campina Grande, 2001. Campina Grande. EMBRAPA-CNPA. v CD. Disponível em: <<http://www.abcmac.org.br/files/simposio>>. Acesso em: 20 fev. 2011.
- DAVIDE, A.C. **Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas.** In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1 E SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2, foz do Iguaçu. Anais... Curitiba: FUPEF, 1994. p. 111-122.
- GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. (eds.). **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**, 2ª edição, Rio de Janeiro, 1995. Bertrand Brasil. p.149-209
- GONÇALVES, J. L. M. *et al.* **Produção de biomassa e sistema radicular de espécies de diferentes estágios sucessionais.** Revista do Instituto Florestal, v.4, p 363-367, 1992 b.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992, 368 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998. 2.v.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Editora Plantarum, 2003. 384 p.
- MACEDO, A. C. de. **Revegetação Matas Ciliares e de Proteção Ambiental. Governo do Estado de São Paulo.** Fundação Florestal. São Paulo, 1993. 24 p. Disponível em:<[http://www.saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/I\\_manual\\_vegetacao\\_1ed\\_1993.pdf](http://www.saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/I_manual_vegetacao_1ed_1993.pdf)>. Acesso em 18 mar. 2011.
- MARTINS, J.C.R. **Sobrevivência e acúmulo de nutrientes por mudas de gliricídia e maniçoba no semi-árido paraibano.** 2007. 25p. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Agronomia). UFPB, CCA, Areia.
- MARTINEZ-RAMOS, M. C. **Ciclos vitais de los arboles tropicales y regeneración natural de las selvas altas perennifolias.** In: GOMEZ-POMPA, A.; AMO, S.R. (Ed). Investigaciones sobre a regeneracion de selva altas en Vera Cruz, México. México: Editorial Alhambra Mexicana, 1985.T. 1, p. 191-199.
- MENDES, P. C. **Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG.** 2001. 258 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E.N. 1998. **Flora vascular do Cerrado**. In: SANO, S.M. & ALMEIDA S.P. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p. 287- 556.

PARROTA, J. A. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. **Gliricidia, mother of cocoa. SO-ITF-SM-50**. New Orleans, LA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1992. 7 p. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

PEREIRA, J.S.; BIULCHI, D.F.; SILVA, A.H.da.; ABREU, C.F.N.R.de.; RODRIGUES, S.C. **Análise do desenvolvimento de espécies leguminosas arbóreas em área degradada no município de Uberlândia-MG**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 8, 2010, Guarapari-ES. Anais... Guarapari: Artes & Textos, 2010. P. 51-58.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO S.M; ALMEIDA, S.P de; RIBEIRO, J. F. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 406.

SOUSA, José Venicius. **Desenvolvimento inicial de leguminosas arbóreas nativas em várzea sob diferentes condições de drenagem na regeneração de matas ciliares**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Agroambientais) – Pós-Graduação – IAC. Campinas, SP, 2008.